

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP2004/007901
REC'D 17 JUN 2004
WIPO PCT
01.6.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年6月20日

出願番号
Application Number: 特願2003-176248
[ST. 10/C]: [JP2003-176248]

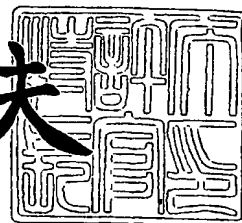
出願人
Applicant(s): 日本精工株式会社
NSKステアリングシステムズ株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年1月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3004323

【書類名】 特許願

【整理番号】 NS030483

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 E16D 3/26

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 NSKステアリングシステムズ株式会社内

【氏名】 関根 博

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 NSKステアリングシステムズ株式会社内

【氏名】 長澤 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【住所又は居所】 東京都品川区大崎1丁目6番3号

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代表者】 朝香 聖一

【特許出願人】

【識別番号】 302066629

【住所又は居所】 東京都品川区大崎1丁目6番3号

【氏名又は名称】 NSKステアリングシステムズ株式会社

【代表者】 庄司 雅夫

【代理人】

【識別番号】 100108730

【弁理士】

【氏名又は名称】 天野 正景

【電話番号】 03-3585-2364

【代理人】

【識別番号】 100092299

【弁理士】

【氏名又は名称】 貞重 和生

【電話番号】 03-3585-2364

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049021

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908577

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ユニバーサルジョイント

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力軸、

上記入力軸に備えられた一对のヨークアーム、
出力軸、

上記出力軸に備えられた一对のヨークアーム、

十字状に直交する4つのスパイダーアームを持つ十字部材、

上記スパイダーアームのうちの互いに反対側にある2つの先端部と上記入力軸の2つのヨークアームとの間にそれぞれ設けられた2つの軸受、及び、

上記スパイダーアームのうちの互いに反対側にある残る2つの先端部と上記出力軸の2つのヨークアームとの間にそれぞれ設けられた2つの軸受、
からなるユニバーサルジョイントにおいて、

上記入力軸の軸心線と上記出力軸の軸心線を含む平面に上記2つのスパイダーアームの軸心線が含まれるとき、このスパイダーアームの揺動運動に対して最大の抵抗負荷を生じさせる抵抗付加機構が備えられていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

【請求項2】 請求項1に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

上記抵抗付加機構は、上記軸受の内の少なくとも一つを揺動角度に対応して抵抗負荷が変動する軸受とすることによって構成されていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

【請求項3】 請求項2に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

上記抵抗付加機構を構成する軸受は、上記ヨークアームに形成された略楕円形状のヨーク孔と上記スパイダーアームの略楕円形状の先端部とで形成されていること

を特徴とするユニバーサルジョイント。

【請求項4】 請求項3に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、

上記ヨークアームに形成された略楕円形状のヨーク孔にはベアリングカップが圧入されており、このベアリングカップの内面と上記スパイダーアームの略楕円

形状の先端部との間には複数のニードルが介在していることを特徴とするユニバーサルジョイント。

【請求項 5】 請求項 1 に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構は、上記スパイダーアームの端面に形成されたカム面とこれに接触する上記ヨークアームに設けられた係合突起からなることを特徴とするユニバーサルジョイント。

【請求項 6】 請求項 5 に記載されたユニバーサルジョイントにおいて、上記ヨークアームに形成された円形のヨーク孔にはベアリングカップが圧入されており、このベアリングカップの内面と上記スパイダーアームの円形状の先端部との間には複数のニードルが介在しており、上記ベアリングカップのカップ底に上記係合突起が形成されていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 6 までのいずれかに記載されたユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構が、入力軸側と出力軸側のうちのいずれか一方の側に設けられていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 6 までのいずれかに記載されたユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構が、入力軸側と出力軸側の両方に設けられていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 8 までのいずれかに記載されたユニバーサルジョイントをステアリングコラムから車体側操舵機構までの間に介在させたことを特徴とする自動車用ステアリング装置。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 8 までのいずれかに記載された略等しい交差角を持つユニバーサルジョイントを 2 つ備えるとともに中間軸を備えており、一方のユニバーサルジョイントはその出力軸を上記中間軸とし、他方のユニバーサルジョイントはこの中間軸を入力軸としていることを特徴とする自動車用ユニバーサルジョイント組立体。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ユニバーサルジョイント、特に自動車ステアリング装置に適したユニバーサルジョイントに関する。

【0002】**【従来の技術】**

ユニバーサルジョイントは、カルダンジョイント、フックジョイント、クロスジョイント、あるいは自在継手と呼ばれる古くから知られているカップリング機構である。このユニバーサルジョイントは、互いに傾斜している、あるいは、食い違いがある2つの軸間に動力を伝達するために使用される。例えば、乗用車では、エンジンからの出力をトランスミッションを介してデファレンシャルギアユニットへ伝達する間、あるいは、ハンドル軸から車体側ステアリング機構まで、又は、ハンドル軸からパワーステアリング装置、あるいはパワーステアリング装置から車体側ステアリング機構までのいずれかの間で回転を伝達するために使用されている。ユニバーサルジョイントは単独で使用されることもあるが、2つを対にして使用される場合が多い。

【0003】

図1は、ユニバーサルジョイント10の概要を説明するための模式図である。2つの軸（入力軸1及び出力軸2）は、それぞれヨーク11、21を備えており、各ヨークは2本のヨークアーム111、111、及び、211、211をそれぞれ備えている。2つのヨークは、十字状に直交する4つのスパイダーアーム311、311、321、321を持つ十字部材3を介して結合されている。互いに反対側にあるスパイダーアーム311、311は1組をなし、それぞれ軸受411、411によって入力軸1側のヨークアーム111、111に、また、もう一組のスパイダーアーム321、321は軸受421、421によって出力軸2側のヨークアーム211、211に、それぞれ回転自在に軸受されている。

【0004】

ユニバーサルジョイントでは、入力軸1が1回転すると出力軸2も1回転する

。このため、全体としては同じ量の回転を入出力軸間に伝達することができるが、各1回転内においては、入力軸の回転角毎に瞬間的な角速度が異なる。瞬間的な角速度が異なることから、伝達されるトルクが1回転内で変動することになり、この伝達トルクの変動がユニバーサルジョイントの一つの欠点となっている。自動車のステアリング装置では、通常2つのユニバーサルジョイントが使用され、それぞれの交差角を略同一とし、かつ一方のユニバーサルジョイントに対し、他方のユニバーサルジョイントを所定の回転方向位相に合わせて、伝達トルクの変動を抑制するようにしている。しかし、機構学上はそうであるとしても、実際上は、ユニバーサルジョイント自体が持っている回転抵抗（十字部材3の揺動抵抗を反映した結果ユニバーサルジョイントに生じる回転抵抗）によりトルクの変動が発生するので、ハンドルを回転させたときに運転者が受ける反力が変動し、この変動が操舵フィーリングを悪化させる原因となっている。

【0005】

【特許文献1】

特開 2000-202721号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、ユニバーサルジョイントにおいて、入出力軸間の伝達トルクの変動を抑制することを課題とし、更には、このユニバーサルジョイントを使用した自動車ステアリング装置において、ユニバーサルジョイントにおける伝達トルクの変動を抑制することによって、操舵フィーリングを改善することを課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題は以下の手段によって解決される。すなわち、第1番目の発明の解決手段は、入力軸、上記入力軸に備えられた一对のヨークアーム、出力軸、上記出力軸に備えられた一对のヨークアーム、十字状に直交する4つのスパイダーアームを持つ十字部材、上記スパイダーアームのうちの互いに反対側にある2つの先端部と上記入力軸の2つのヨークアームとの間にそれぞれ設けられた2つの軸受

、及び、上記スパイダーアームのうちの互いに反対側にある残る2つの先端部と上記出力軸の2つのヨークアームとの間にそれぞれ設けられた2つの軸受、からなるユニバーサルジョイントにおいて、上記入力軸の軸心線と上記出力軸の軸心線を含む平面に上記2つのスパイダーアームの軸心線が含まれるとき、このスパイダーアームの揺動運動に対して最大の抵抗負荷を生じさせる抵抗付加機構が備えられていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

【0008】

第2番目の発明の解決手段は、第1番目の発明のユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構は、上記軸受の内の少なくとも一つを揺動角度に対応して抵抗負荷が変動する軸受とすることによって構成されていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

【0009】

第3番目の発明の解決手段は、第2番目の発明のユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構を構成する軸受は、上記ヨークアームに形成された略楕円形状のヨーク孔と上記スパイダーアームの略楕円形状の先端部とで形成されていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

【0010】

第4番目の発明の解決手段は、第3番目の発明のユニバーサルジョイントにおいて、上記ヨークアームに形成された略楕円形状のヨーク孔にはベアリングカップが圧入されており、このベアリングカップの内面と上記スパイダーアームの略楕円形状の先端部との間には複数のニードルが介在していることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

【0011】

第5番目の発明の解決手段は、第1番目の発明のユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構は、上記スパイダーアームの端面に形成されたカム面とこれに接触する上記ヨークアームに設けられた係合突起からなることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

【0012】

第6番目の発明の解決手段は、第5番目の発明のユニバーサルジョイントにお

いて、上記ヨークアームに形成された円形のヨーク孔にはベアリングカップが圧入されており、このベアリングカップの内面と上記スパイダーアームの円形状の先端部との間には複数のニードルが介在しており、上記ベアリングカップのカップ底に上記係合突起が形成されていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

【0013】

第7番目の発明の解決手段は、第1番目から第6番目までの発明のユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構が、入力軸側と出力軸側のうちのいずれか一方の側に設けられていることを特徴とするユニバーサルジョイント。

【0014】

第8番目の発明の解決手段は、第1番目から第6番目までの発明のユニバーサルジョイントにおいて、上記抵抗付加機構が、入力軸側と出力軸側の両方に設けられていることを特徴とするユニバーサルジョイントである。

【0015】

第9番目の発明の解決手段は、第1番目から第8番目までのいずれかのユニバーサルジョイントをステアリングコラムから車体側操舵機構までの間に介在させたことを特徴とする自動車用ステアリング装置である。

【0016】

第10番目の発明の解決手段は、第1番目から第8番目までのいずれかの略等しい交差角を持つユニバーサルジョイントを2つ備えるとともに中間軸を備えており、一方のユニバーサルジョイントはその出力軸を上記中間軸とし、他方のユニバーサルジョイントはこの中間軸を入力軸としていることを特徴とする自動車用ユニバーサルジョイント組立体である。

【0017】

【発明の実施の形態】

第1実施例

図2は、本発明が適用可能な自動車の操舵機構全体を示す説明図である。この図には、ステアリングコラムから車体側操舵機構までが示されている。車体本体91には、ステアリングコラム52が調整レバー522によってその傾斜が調整

可能に固定されている。ステアリングコラム 52 は内部を貫通するホイールシャフト 521 が回転自在に支持されており、ハンドル 51 は、ホイールシャフト 521 の上端に固定される。他端、すなわちステアリングコラム 52 の下端側には、2 組のユニバーサルジョイント 10 が備えられている。

【0018】

上側のユニバーサルジョイント 10 の入力軸 1 は、ホイールシャフト 521 の下端に結合されており、その出力軸 2 は中間軸 61 となっている。中間軸 61 の下方は、もう一つのユニバーサルジョイント 10 の入力軸 1 となっており、このユニバーサルジョイント 10 の出力軸 2 はピニオン軸 62 に結合されている。ピニオン軸 62 にはピニオンが固定されており、車体側操舵機構のラックシャフトを駆動するようになっている。

【0019】

ホイールシャフト 521 の中心線と中間軸 61 の中心線、及び、中間軸 61 の中心線とピニオン軸 62 の中心線は、それぞれの交差角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ （ただし、通常、 $\alpha 1 \doteq \alpha 2$ ）をなして交差している。以下、本発明を理解する上では、一方のユニバーサルジョイントについて説明すれば充分であるため、特にそれと異なる主旨の記載がなければ、他方についてはこれを援用することとし、説明は一方についてのみ行うこととする。

【0020】

図 3 及び図 4 は、ユニバーサルジョイント 10 の入出力軸が回転したときの様子を示す拡大図である。なお、部材で共通するものは図 1、図 2 で用いた符号を使用する。今、図 3 の状態で入力軸 1 が 90° 回転すると、十字部材 3 も回転し、十字部材 3 は出力軸 2 に拘束されているので傾きも変化し、図 4 の状態に移る。更に回転を続けると 90° 毎に図 3 の状態を経て図 4 の状態になる。つまり、入力軸 1 が半回転する毎に同じ状態を繰り返す。このとき、入力軸 1 が等速で回転しても出力軸 2 の回転速度（角速度）は等速とならない。

【0021】

入力軸 1 と出力軸 2 が交差する角（交差角）を α とすると、入力軸 1 が角速度 ω_i で回転するとき、出力軸 2 の角速度 ω_o との間には、次のような角速度比 r

ω の関係があることが知られている。

【0022】

$$r_{\omega} = \omega_o / \omega_i = \cos \alpha / (1 - \sin^2 \theta \cdot \sin^2 \alpha)$$

図5は、入力軸1の回転角 θ に関して、角速度比 r_{ω} の変化をグラフで示したものである。なお、図5上部はユニバーサルジョイントの姿勢が示されている。トルク伝達比は角速度比 r_{ω} の変化に伴い変化し、交差角 α が大きいほどこの変動も大きくなる。

【0023】

自動車のステアリング装置では、通常ユニバーサルジョイントを2組使用し、これらの位相をずらすこと、およびそれぞれの交差角を略同一にすることによりこの変動を無くすようにしている。しかしながら、十字部材3を揺動させることから、その摩擦抵抗により実際上はトルクが変動する。

【0024】

図7は、回転する入力軸1にカメラを固定したと仮定し、このカメラで十字部材3を見たとしたとき、十字部材3が姿勢を変化させる様子（揺動）を示した図である。この図に示されるように、十字部材3の一方のスパイダーアーム311は、軸受411によって入力軸1側のヨークアーム111に軸受されているため、出力軸2側のヨークアーム211に軸受されている他方のスパイダーアーム321は、入力軸1の1回転毎に左右に公差角 α の振幅で揺動し、入出力軸1回転につき2回中立位置（図7で垂直方向）を通ることがわかる。

【0025】

そして、十字部材3がヨークアーム111に軸受411によって軸受されるとき一般に適度の予圧が与えられる。この予圧によって折り曲げトルク、すなわち十字部材3の揺動を妨げるような摩擦トルクが発生する。図8は従来の折り曲げトルクと揺動角 β との関係を示しており、揺動角 β に関わらずほぼ一定であることがわかる。なお、ループを描くのは、揺動の方向が変わったとき、摩擦の方向が異なるからである。

【0026】

この摩擦トルクにより、図6に示すようなトルク変動（線図B）が発生し、ハ

ンドルを回転させたときの運転者の操舵フィーリングを悪化させていた。なお、線Aは2組のユニバーサルジョイントの折り曲げトルクが0（つまり摩擦抵抗0を仮定）で、所定の角度だけ位相をずらし、それぞれの交差角を同一にした理想的な場合を示している。

この揺動運動を妨げるような選択的負荷、つまり、十字部材3の揺動角に対応した負荷抵抗を与えたとき、この負荷は図6のトルク変動線図Bに重畳されて現れる。

【0027】

この第1実施例においては、上記選択的負荷を以下に説明する構成によって与える。図9に示されるように、軸受411及びスパイダーアーム311は円形から僅かにずれたほぼ楕円形に形成されている。

【0028】

軸受411は、次のように構成されている。すなわち、ヨークアーム111には略楕円のヨーク孔71が形成されており、このヨーク孔71にはベアリングカップ73が圧入されている。圧入によってベアリングカップ73の内面（ベアリング面）も同様に略楕円となる。スパイダーアーム311の先端部は同様に略楕円状の外形に仕上げられており、これとベアリングカップ73との間には多数のニードル72を介在させることにより、軸受411が形成される。なお、ここで楕円あるいは略楕円といったのは数学的な意味での厳密な「楕円」を示しているわけではない。

【0029】

図10及び図11には、軸受411の要部が誇張して示されている。この図の場合、ヨーク孔71の楕円長径方向は、これらの図において上下方向（図面上で入力軸1の軸線と直交する方向）であり、スパイダーアーム311先端部の楕円は、十字部材3の4本のスパイダーアーム（311等）の中心線を含む面に直交する方向に長軸が形成されている。

【0030】

図10にはスパイダーアーム311が中立位置にあるときの、ヨーク孔71の楕円とスパイダーアーム311先端部の楕円の関係が示されている。この状態で

は、スパイダーアーム 311 先端部の楕円の長径方向とヨーク孔 71 の楕円の短径方向が一致しており、そのため、強い予圧が働き、摩擦トルクも大である。なお、この状態は、図 4 の状態に対応する。

【0031】

図 11 には、十字部材 3 の揺動角 β が最大、つまり、公差角 α の大きさと一致したときの様子が示されている。スパイダーアーム 311 先端部の楕円の長径方向が β だけ傾いており、そのため、予圧は弱まり、摩擦トルクも小さくなっている。なお、この状態は、図 3 の状態に対応する。

【0032】

図 12 は、このような軸受 411 を構成したことによって生じる折り曲げトルクと揺動角 β との関係を示しており、揺動角 β に応じて折り曲げトルクが大きく変化していること及び揺動角 $\beta = 0^\circ$ で最大値を示すことがわかる。ヨーク孔 71、スパイダーアーム 311 先端部、ニードル 72 の寸法関係、各楕円の形状を調節することにより、この特性（大きさ、カーブ）を広い範囲で調整することができる。この実施例をユニバーサルジョイントを 2 組使用するステアリング装置に適用すると、図 13 に例を示すように実体としてはほぼ一定の回転トルクを持つユニバーサルジョイント 10 を得ることができる。

【0033】

このように抵抗付加機構は、入力軸 1 の軸心線と出力軸 2 の軸心線を含む平面に 2 つのスパイダーアーム 311 の軸心線が含まれるとき、このスパイダーアーム 311（十字部材 3）の揺動運動に対して最大の抵抗負荷を生じさせることになり、それから外れるに従い次第に弱い負荷抵抗（摩擦トルク）を示すものである。

【0034】

第 2 実施例

実施例 1 では抵抗付加機構が軸受 411 によって実現されていたが、実施例 2 では抵抗付加機構がカム面 76 と係合突起 75 によって実現される。抵抗付加機構の他は、実施例 1 と同様であるため、その説明を援用することとし、以下にはこれと異なる構成についてのみ説明する。

【0035】

図14は、実施例2の要部拡大図である。図15は、図4に対応する姿勢のときを示しており、抵抗付加機構部分の要部のみを示した拡大断面図である。ヨーク孔71及びスパイダーアーム311の先端部の外形は従来のものと同様に円形状である。スパイダーアーム311の端面には、カム面76が形成されている。このカム面76は、この図の左に行くにしたがって高くなる斜面である。ベアリングカップ73のカップ底74には、軸心から偏心した位置に内向きの係合突起75が形成されている。

【0036】

スパイダーアーム311が揺動するとき、係合突起75とカム面76が接触し、揺動角 $\beta = 0^\circ$ のとき最も大きい摩擦抵抗が生じ、これから外れるに従い次第に小さくなるようにされている。なお、カム面76は図示するように平面だけでなく適度な曲面とすることも可能である。また、シール77は軸受411内部に塵埃が侵入するのを防止するために設けたものである。

【0037】

カム面76の傾きあるいは曲面の曲がり具合を調整することにより、揺動角 β に応じて生じる摩擦抵抗、したがって図12に示されるような折り曲げトルクの特性を調整することができる。その結果、図13に例を示すように実体としてはほぼ一定のトルク伝達比を持つユニバーサルジョイント10を得ることができる。

【0038】

第3実施例

図16、(A)は、実施例3における十字部材3の平面図、(B)はスパイダーアーム311の端面の左側面図である。スパイダーアーム311の端面が2つの斜面からなる屋根形のカム面76で構成されている点でのみ実施例2と相違している。稜線は、4つのスパイダーアームがなす平面と直交する方向に向いている。スパイダーアーム311が揺動するとき、係合突起75とカム面76が接触し、揺動角 $\beta = 0^\circ$ のとき最も大きい摩擦抵抗が生じ、これから外れるに従い次第に小さくなるようになる。

【0 0 3 9】

各斜面の傾き、稜線の高さを調整することにより、揺動角 β に応じて生じる摩擦抵抗、したがって図 1 2 に示されるような折り曲げトルクの特性を調整することができる。その結果、図 1 3 に例を示すように実体としてはほぼ一定のトルク伝達比を持つユニバーサルジョイント 1 0 を得ることができる。

【0 0 4 0】

以上の実施例では、ユニバーサルジョイントの一方のヨークアームとスパイダーアームについて述べたが、他方のヨークアームとスパイダーアームについてもここに開示の構成を採用することが可能である。更に、これらのユニバーサルジョイントをステアリングコラムから車体側操舵機構までの間に介在させて、自動車用ステアリング装置に組み込むことにより、ユニバーサルジョイントにおける伝達トルクの変動を抑制することができるので、運転時の操舵フィーリングを改善することができる。

【0 0 4 1】

また、ユニバーサルジョイントを 2 つ備えるとともに中間軸を備えており、一方のユニバーサルジョイントはその出力軸を上記中間軸とし、他方のユニバーサルジョイントはこの中間軸を入力軸とした自動車用ユニバーサルジョイント組立体を市場に流通させることができ、この組立体を使用した自動車では、ユニバーサルジョイントにおける伝達トルクの変動が抑制されているので、運転時の操舵フィーリングが改善されることとなる。

【0 0 4 2】

【発明の効果】

本発明のユニバーサルジョイントによれば、入出力軸間の伝達トルクの変動が抑制され、更には、このユニバーサルジョイントを使用した自動車ステアリング装置においては、ユニバーサルジョイントにおける伝達トルクの変動が防止されるため、運転時の操舵フィーリングを改善することが可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ユニバーサルジョイントの概要を説明するための模式図である。

【図 2】

本発明が適用可能な自動車の操舵機構全体を示す説明図である。

【図 3】

ユニバーサルジョイントの入出力軸が回転したときの様子を示す拡大図である。

【図 4】

ユニバーサルジョイントの入出力軸が回転したときの様子を示す拡大図である。

【図 5】

入力軸 1 の回転角 θ に関して、角速度比 r_{ω} の変化を示すグラフである。

【図 6】

入力軸 1 の回転角 θ に関して、2 組のユニバーサルジョイントを使用した場合の入力軸トルクの変化を示すグラフである。

【図 7】

回転する入力軸 1 に固定されたカメラで十字部材 3 を見たとしたとき、十字部材 3 が姿勢を変化させる様子（揺動）を示した図である。

【図 8】

従来の折り曲げトルクと揺動角 β との関係を示したグラフである。

【図 9】

軸受 411 及びスパイダーアーム 311 が円形から僅かにずれたほぼ楕円形に形成されていることを示す説明図である。

【図 10】

軸受 411 の要部を誇張して示す説明図である。

【図 11】

軸受 411 の要部を誇張して示す説明図である。

【図 12】

軸受 411 によって生じる折り曲げトルクと揺動角 β との関係を示すグラフである。

【図 13】

選択的負荷を与えたことによってユニバーサルジョイント 10 が実体としてはほぼ一定の回転トルクを持つことを示すグラフである。

【図 14】

実施例 2 の要部拡大図である。

【図 15】

実施例 2 の抵抗付加機構部分の要部のみを示した拡大断面図である。

【図 16】

(A) は実施例 3 における十字部材 3 の平面図、(B) はスパイダーアーム 311 の端面の左側面図である。

【符号の説明】

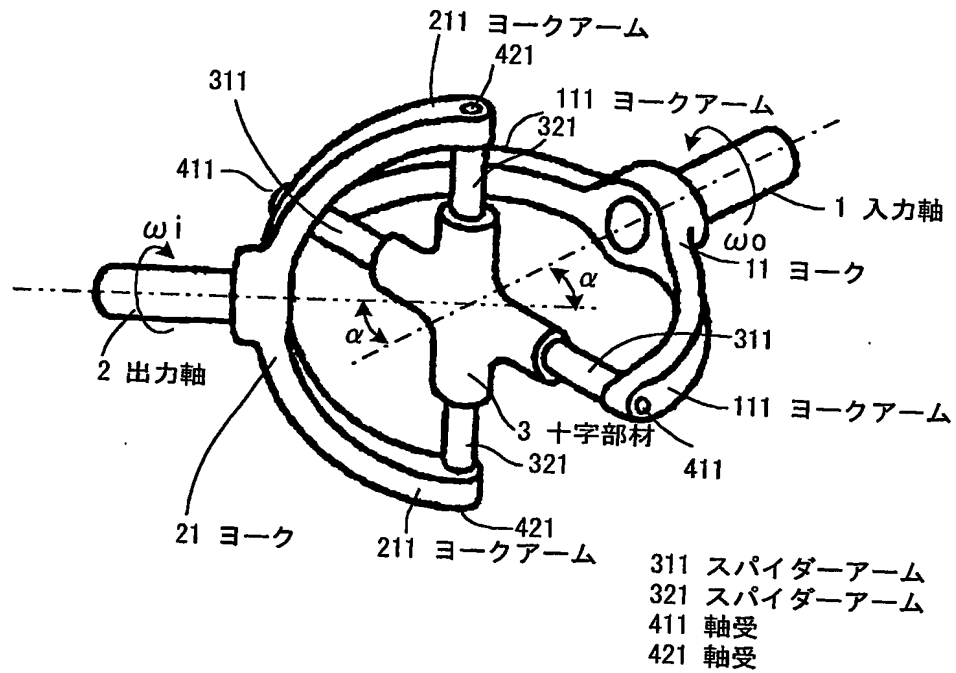
- 1 入力軸
- 10 ユニバーサルジョイント
- 11、21 ヨーク
- 111、211 ヨークアーム
- 2 出力軸
- 3 十字部材
- 311、321 スパイダーアーム
- 411、421 軸受
- 51 ハンドル
- 52 ステアリングコラム
- 521 ホイールシャフト
- 522 調整レバー
- 61 中間軸
- 62 ピニオン軸
- 71 ヨーク孔
- 72 ニードル
- 73 ベアリングカップ
- 74 カップ底

- 7 5 係合突起
- 7 6 カム面
- 7 7 シール
- 9 1 車体本体

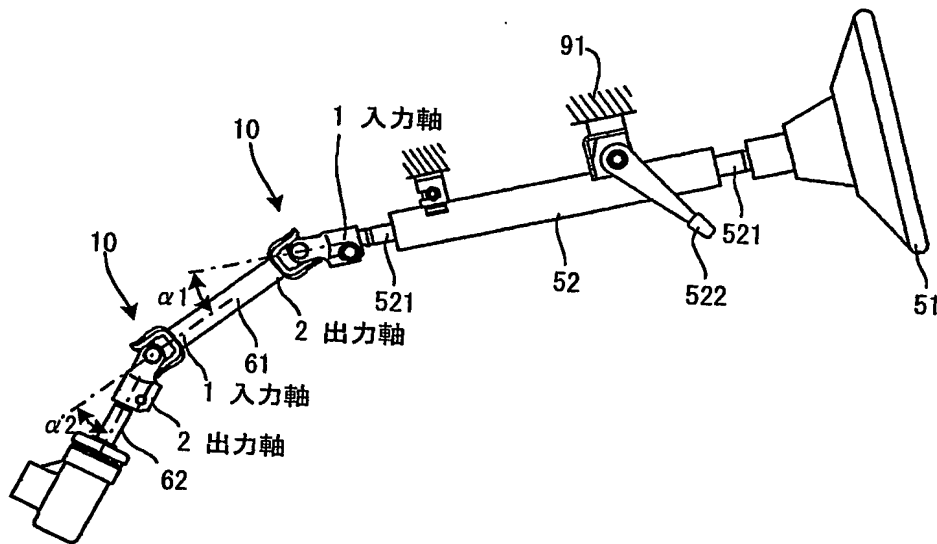
【書類名】 図面

【図 1】

ユニバーサルジョイント 10

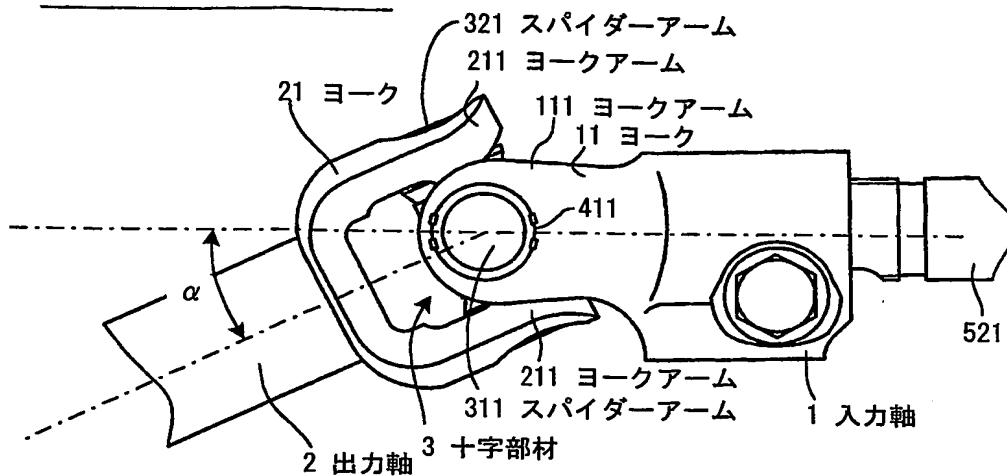


【図 2】



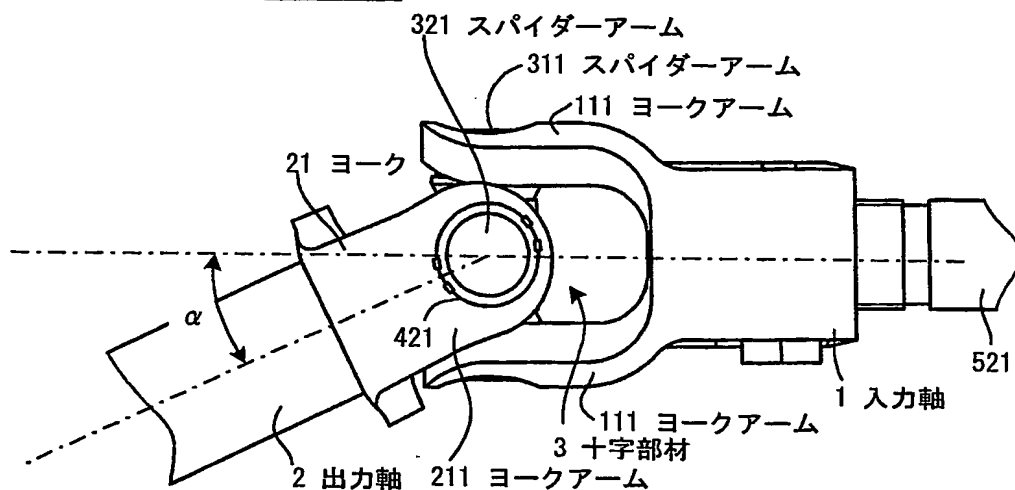
【図 3】

ユニバーサルジョイント 10

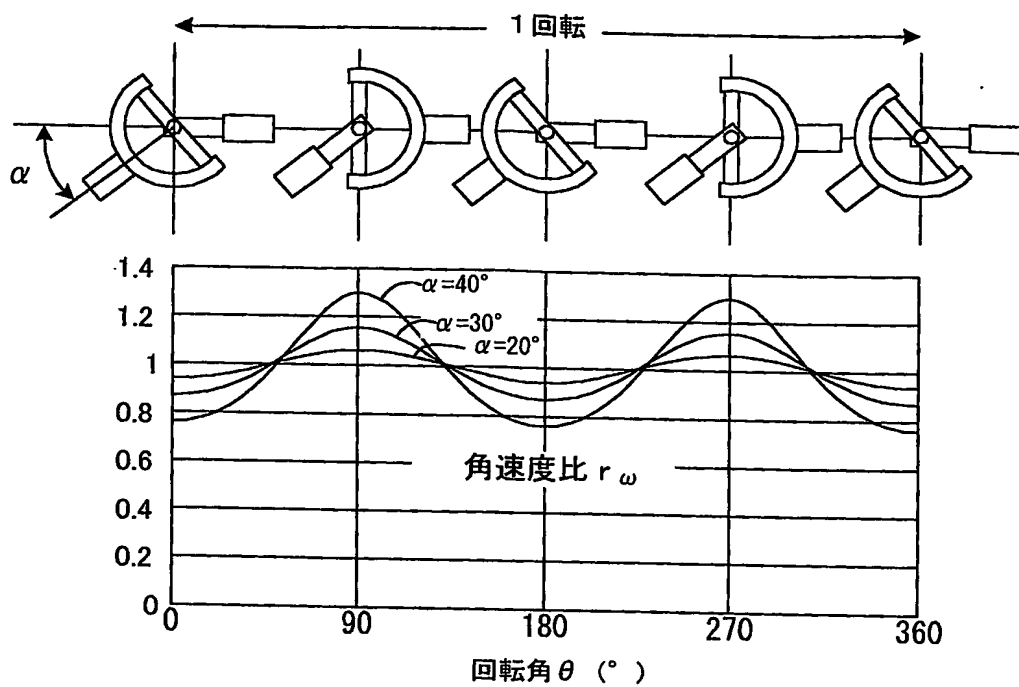


【図 4】

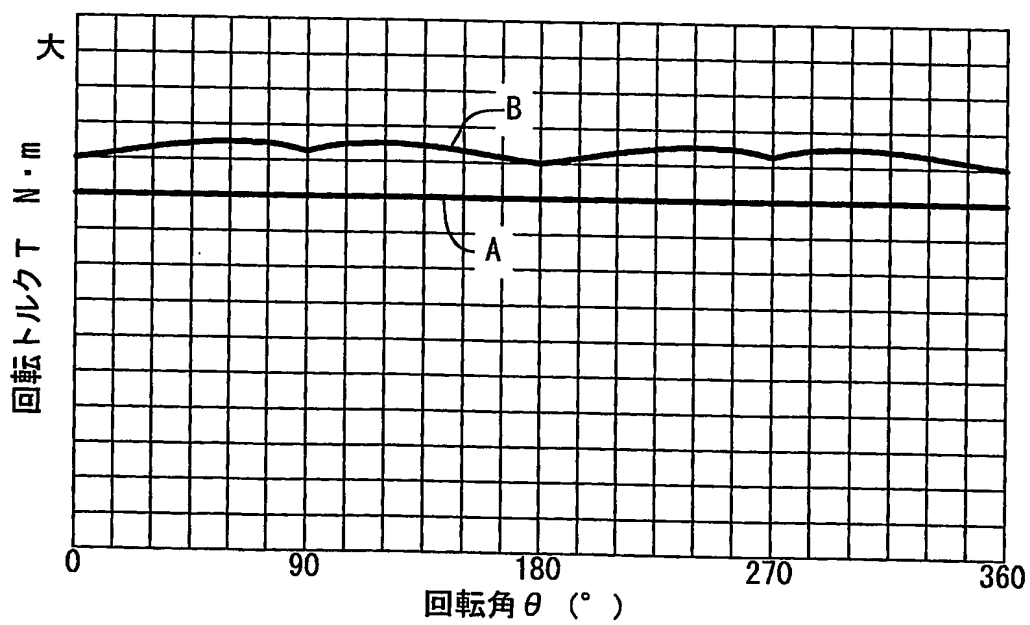
ユニバーサルジョイント 10



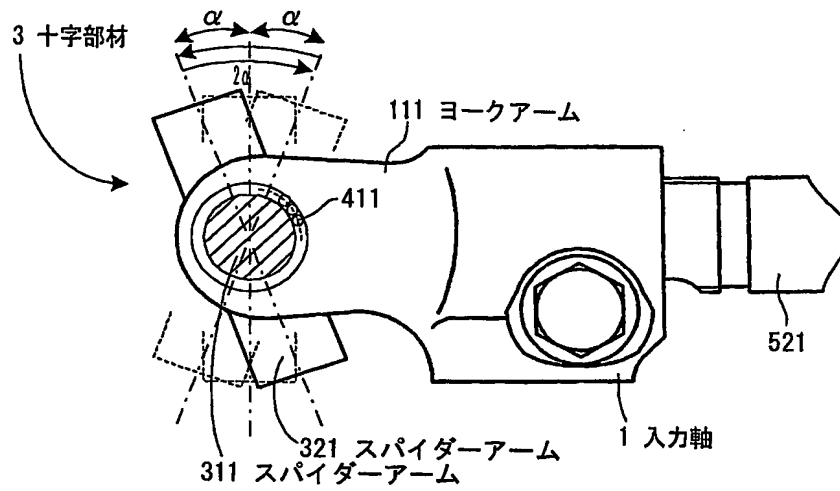
【図 5】



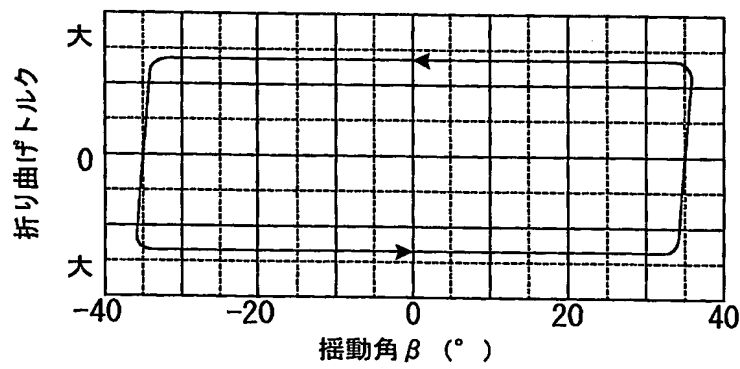
【図 6】



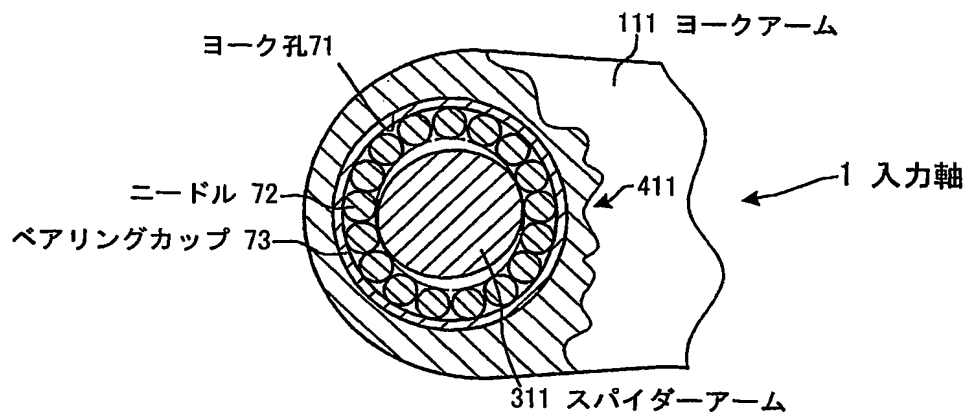
【図 7】



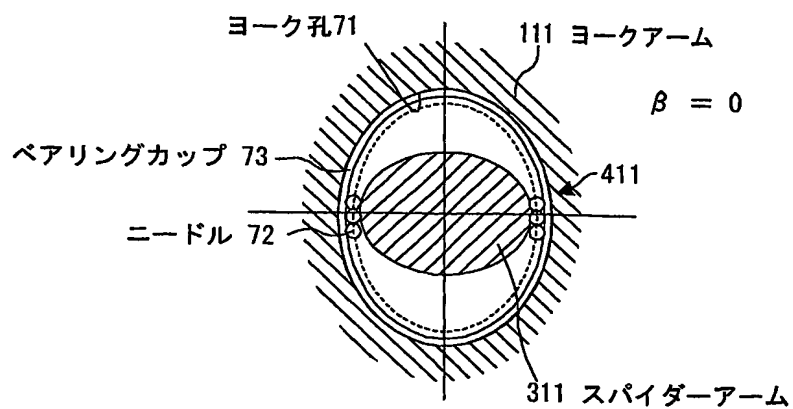
【図 8】



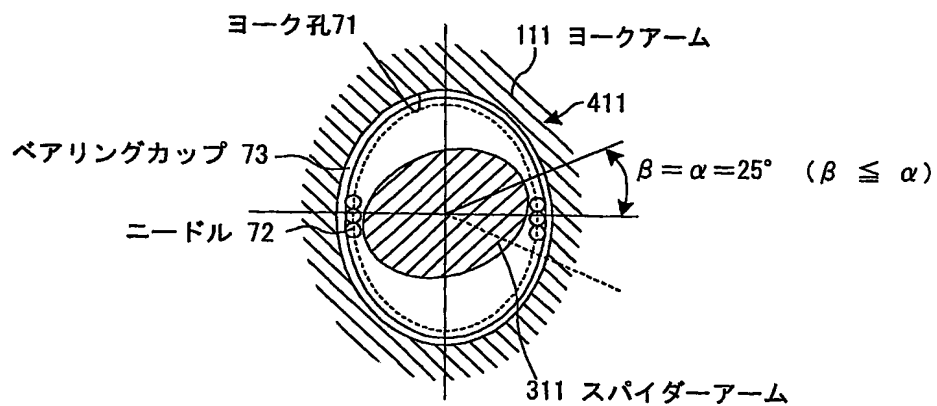
【図 9】



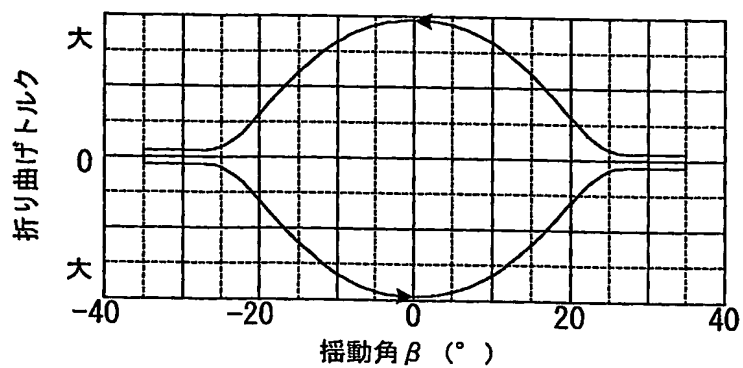
【図 10】



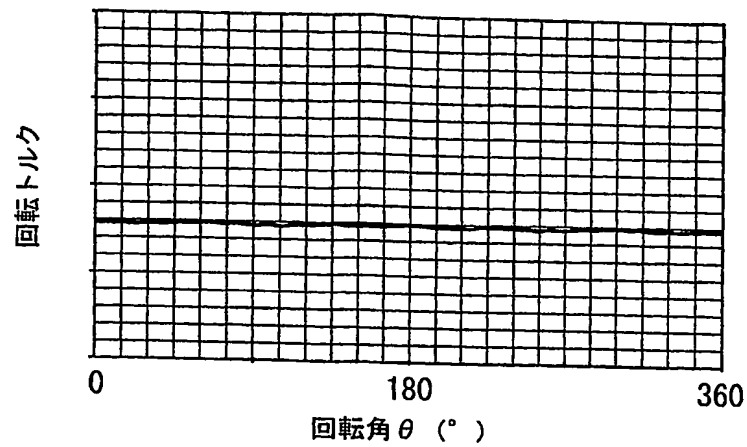
【図 11】



【図 12】

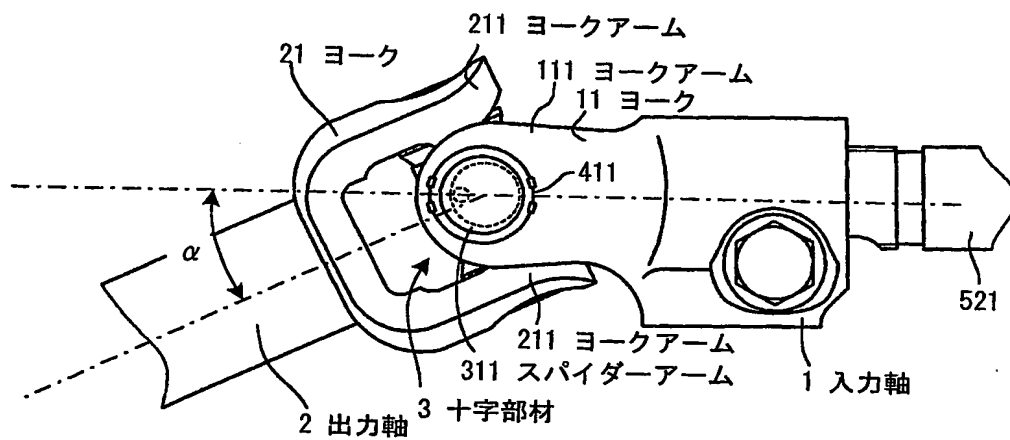


【図 13】

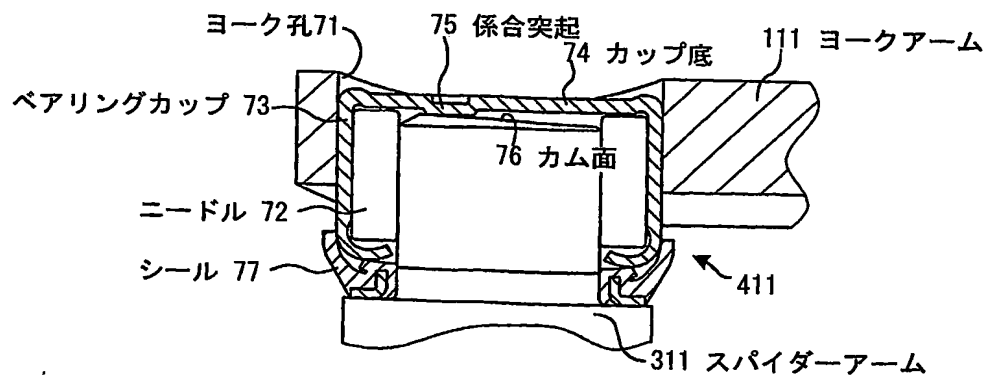


【図 14】

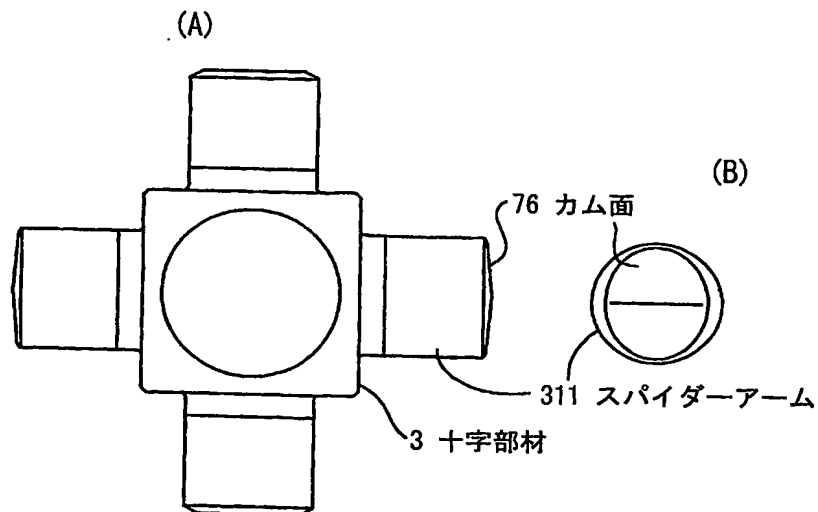
ユニバーサルジョイント 10



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユニバーサルジョイントにおいて、入出力軸間の伝達トルクの変動を抑制すること、更には、このユニバーサルジョイントを使用した自動車ステアリング装置において、ユニバーサルジョイントにおける伝達トルクの変動を防止することによって、操舵フィーリングを改善することを課題とする。

【解決手段】 スパイダーアーム 311 の端面には、左に行くにしたがって高くなる斜面のカム面 76 が形成されている。ベアリングカップ 73 のカップ底 74 には、軸心から偏心した位置に内向きの係合突起 75 が形成されている。スパイダーアーム 311 が揺動するとき、係合突起 75 とカム面 76 が接触し、揺動角 $\beta = 0^\circ$ のとき最も大きい摩擦抵抗が生じ、これから外れるに従い次第に小さくなる。

【選択図】 図 15

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-176248
受付番号	50301033092
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成 15 年 6 月 26 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 6月20日
【特許出願人】	
【識別番号】	000004204
【住所又は居所】	東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
【氏名又は名称】	日本精工株式会社
【特許出願人】	
【識別番号】	302066629
【住所又は居所】	東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
【氏名又は名称】	NSKステアリングシステムズ株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100092299
【住所又は居所】	東京都港区赤坂 1 丁目 6 番 7 号 第9興和ビル 別館 5 階 貞重・天野特許事務所
【氏名又は名称】	貞重 和生
【代理人】	申請人
【識別番号】	100108730
【住所又は居所】	東京都港区赤坂 1 丁目 6 番 7 号 第9興和ビル 別館 5 階 貞重・天野特許事務所
【氏名又は名称】	天野 正景

次頁無

特願 2003-176248

ページ: 1

出願人履歴情報

識別番号

[000004204]

1. 変更年月日
[変更理由]

住所
氏名

1990年 8月29日
新規登録
東京都品川区大崎1丁目6番3号
日本精工株式会社

特願 2003-176248

ページ: 2/E

出願人履歴情報

識別番号

[302066629]

1. 変更年月日

2002年11月21日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏名

NSKステアリングシステムズ株式会社

第 VIII 欄 (iv) 発明者である旨の申立て (米国を指定国とする場合)

申立ては実施規則第 214 号に規定する以下の標準文言を使用して作成しなければならない。第 VIII 欄と関係(i)-(v)の欄の総論部分、及び本頁に特有の事項について第 VIII 欄(iv)の備考を参照。この欄を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv)及び 51 の 2.1(a)(iv))
(米国を指定国とする場合)

私は、特許請求の範囲に記載され、かつ特許が求められている対象に関して、自らが最初、最先かつ唯一の発明者である (発明者が 1 名しか記載されていない場合) か、あるいは共同発明者である (複数の発明者が記載されている場合) と信じていることを、ここに申し立てる。

本申立ては、本発明がその一部をなす国際出願を対象としたものである (出願時に申立てを提出する場合)。

本申立ては、国際出願 PCT/.....を対象としたものである (規則 26 の 3 に従って申立てを提出する場合)。

私は、特許請求の範囲を含め、上記国際出願を検討し、かつ内容を理解していることを、ここに表明する。私は、PCT 規則 4.10 の規定に従い、上記出願の願書において主張する優先権を特定し、かつ、「先の出願」という見出しの下に、出願番号、国名又は世界貿易機関の加盟国名、出願日、出願月、出願年を記載することで、米国以外の少なくとも一國を指定している PCT 国際出願を含め、優先権を主張する本出願の出願日より前の出願日を有する、米国以外の国で出願された特許又は発明証の出願をすべて特定している。

先の出願:

私は、連邦規則法典第 37 編規則 1.56 (37 C.F.R. § 1.56) に定義された特許性に関し重要であると知った情報について開示義務があることを、ここに承認する。さらに、一部継続出願である場合、先の出願の日から一部継続出願の PCT 国際出願日までの間に入手可能になった重要な情報について開示義務があることを承認する。

私は、表明された私自身の知識に基づく陳述が真実であり、かつ情報と信念に関する陳述が真実であると信じていることをここに申し立てる。さらに、故意に虚偽の陳述などを行った場合は、米国家典第 18 編第 1001 条に基づき、罰金、拘禁、又はその両方により処罰され、またそのような故意による虚偽の陳述は、本出願又はそれに対して与えられるいかなる特許についても、その有効性を危うくすることを理解した上で陳述が行われたことを、ここに申し立てる。

氏名: 関根 博

住所: 前橋市 日本国

(都市名、米国の州名 (該当する場合) 又は国名)

郵便のあて名: 〒371-8528 日本国群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号 NSKステアリングシステムズ株式会社内

国籍: 日本国 JAPAN

発明者の署名: 関根 博

(国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則 26 の 3 に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。)

日付: 21.05.04

(国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則 26 の 3 に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合)

氏名: 長澤 誠

住所: 前橋市 日本国

(都市名、米国の州名 (該当する場合) 又は国名)

郵便のあて名: 〒371-8528 日本国群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号 NSKステアリングシステムズ株式会社内

国籍: 日本国 JAPAN

発明者の署名: 長澤 誠

(国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則 26 の 3 に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合。署名は代理人ではなく、発明者のものでなければならない。)

日付: 21.05.04

(国際出願の願書に発明者の署名がない場合や、規則 26 の 3 に基づいて国際出願の出願後に申立ての補充や追加がなされた場合)

☐ この申立ての続葉として「第 VIII 欄(iv)の続き」がある

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.